

電極内蔵法による小児および成人での歯垢内酸産生能に関する研究

著者	千田 隆一
号	11
学位授与番号	63
URL	http://hdl.handle.net/10097/36093

氏名（本籍）	ち　だ　りゅう　いち 千　田　隆　一
学　位　の　種　類	歯　学　博　士
学　位　記　番　号	歯　第　6　3　号
学位授与年月日	昭和60年6月19日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
最　終　学　歴	昭和53年3月 東北大学歯学部卒業
学位論文題目	電極内蔵法による小児および成人での 歯垢内酸産生能に関する研究

（主査）

論文審査委員	教授 神 山 紀久男	教授 山 田 正
		教授 佐 伯 政 友

論文内容要旨

日常的に利用される炭水化物の殆どは、澱粉と蔗糖であるが、小児期、特に乳児期においては乳糖の摂取量が成人にくらべ著しく多い。それにも拘らず乳糖の齲蝕誘発性は十分に明らかにされていない。齲蝕発生は歯垢内に産生された酸によるエナメル質の脱灰反応であるから、乳糖投与後の歯垢－エナメル質境界面での pH の連続測定は乳糖の齲蝕誘発性を評価する上で重要である。しかし、電極内蔵法による pH curve は仮に同一の糖質でも、その測定部位、歯垢の成熟度、糖濃度、被験者により異なってくる。また、電極上に形成される歯垢がエナメル質上のそれと形態的に、また細菌数やその種類が全く異質なものであれば、その測定は何ら意味をもたない。そこで、内蔵電極に水素イオン感受性電界効果トランジスタ (pH-ISFET) を用い、歯の欠損のない被験者また歯列の変化の著しい小児にも適用が可能な「口腔内歯垢下 pH 測定装置」を考案・作製し、成人 3 名と小児 3 名の口腔内での乳糖及び蔗糖溶液投与後の pH 変化を連続測定した。そして、その pH curve の最低 pH 値、持続時間、初期酸産生能及び pH の面積の 4 つをパラメータとして統計学的検討を加えた。また、pH-ISFET に形成された歯垢の SEM による形態学的観察及び細菌学的検索を行った。

1. 乳糖による歯垢の最低 pH 値は、蔗糖にくらべ、成人小児共に、高い傾向を示したが、有意差のみられたのは成人 1 名のみであった。乳糖での持続時間は、蔗糖にくらべ、成人 3 名小児 1 名において小さい値を示した。しかし、有意差はみられなかった。乳糖での初期酸産生能は、蔗糖にくらべ、成人小児共に低く、特に成人 2 名小児 2 名では有意差がみられた。乳糖での pH の面積は、蔗糖にくらべ、成人 3 名小児 2 名において小さい値を示した。しかし、有意差はみられなかった。

2. 乳糖及び蔗糖からの酸産生には、成人間、小児間また成人小児間で、特に最低 pH 値、持続時間及び pH の面積に有意差がみられ、個体差のあることが明らかとなった。

3. 歯垢の aging (2 日, 4 日, 6 日) に伴う pH の変化では、最低 pH の低下と初期酸産生能の増加が著明で、特に 4 日以降とそれ以前で大きな差が認められた。

4. 糖濃度 (1 %, 5 %, 10 %) が高くなるにつれ、最低 pH 値は低下し、持続時間と pH の面積は増加したが、初期酸産生能では大きな変化は認められなかった。

5. 小児の歯垢による乳糖及び蔗糖からの酸産生は、成人にくらべると、持続時間と pH の面積では小さく、一部に有意差が認められた。しかし、最低 pH 値と初期酸産生能に違いはなく、ほぼ同じであった。

6. pH-ISFET に形成された歯垢は、形態学的・細菌学的にエナメル質に形成された歯垢と類似しており、本装置が歯垢の pH を *in situ* で連続して測定するのに有効であることが確認された。

審 査 結 果 要 旨

乳糖は蔗糖に比べ歯垢中での産酸性が低いということから、育児用ミルク等にも蔗糖にかわり添加されている。そのため、小児期、特に乳児期での乳糖の摂取量は成人に比べ著しく多い。従って、小児でのう蝕予防を考える上で、乳糖が小児の歯垢中でどの程度の酸産生を示すかを明確にすることは、臨床上極めて意義が深い。

本研究は、これらのことを解明すべく、歯垢中の酸産生の評価に最も適している電極内蔵法を、更に改良し、利用度の高い装置を考案し、成人と小児で口腔内での乳糖投与後の pH 変化を連続して測定し、得られた pH 曲線の最低 pH 値、持続時間、初期酸産生能及び pH の面積の 4 つをパラメーターとして、歯垢の加齢、糖濃度及び個体差の点から歯垢の酸産生能について総合的に検討を加えるとともに、未解明のままであった本電極上に形成された歯垢の形態学的、細菌学的検討も行ない、次の点を明らかにしている。

1. 乳糖による歯垢の最低 pH 値は、蔗糖に比べ、成人小児共に高い傾向を示すが、著しい違いのみられたのはわずかであった。乳糖での持続時間は、蔗糖に比べ、成人 3 名、小児 1 名において小さい値を示した。乳糖での初期酸産生能は、蔗糖に比べ、成人小児共に低い値を示した。また、乳糖での pH 面積は、蔗糖に比べ、成人 3 名、小児 2 名において小さい値を示した。

2. 乳糖及び蔗糖からの酸産生には、成人間、小児間また成人小児間で、特に最低 pH 値、持続時間及び pH の面積に違いがみられ、また、個体差を認めた。

3. 歯垢の加糖に伴う pH の変化では、最低 pH 値の低下と初期酸産生能の増加が著明で、特に 4 日以降とそれ以前で大きな差を認めた。

4. 糖濃度が高くなると最低 pH 値は低下し、持続時間との pH の面積は増加したが、初期酸産生能では大きな変化は認められなかった。

5. 小児の歯垢による乳糖及び蔗糖からの酸産生は、成人に比べると、持続時間と pH の面積では小さく、一部に有意差が認められた。しかし、最低 pH 値と初期酸産生能に違いはなく、ほぼ同じであった。

6. 電極 (pH - ISFET) 上に形成される歯垢は形態学的、細菌学的にエナメル質に形成される歯垢と類似しており、本装置が歯垢 pH を in situ で連続して測定するのに有効であることを確認した。

以上、本研究では装置の改良により口腔内での pH 測定を容易にし、且つ、電極上に形成された歯垢がエナメル質上のそれと形態学的・細菌学的にも類似していることをつきとめ、装置の有用性を証明するとともに、歯垢の加齢に伴ない、酸産生能が著しく高まっていくこと、しかし、4 日以上経過した歯垢では差のないこと、乳糖からの酸産生は蔗糖よりも低い両者間に著しい差

のないことなどの知見を得ており，う蝕研究に寄与する所大である。

よって，本論文は学位授与に値するものと認める。